

PTO 03-2211

CY=FR DATE=19920918 KIND=A1
PN=2 674 036

PROCESS FOR CONTROLLING THE FOCUSING FOR PHOTOGRAPHY, AND CONTROL
ELEMENT FOR THIS

[Procédé de commande de mise au point pour la prise de vue et organe de
commande à cette fin.]

Jean-Jacques Mrejen

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. March 2003

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(10): FR
DOCUMENT NUMBER	(11): 2674036
DOCUMENT KIND	(12): A1 (13): Published Application
PUBLICATION DATE	(43): 19920918
PUBLICATION DATE	(45):
APPLICATION NUMBER	(21):
APPLICATION DATE	(22): 19910313
ADDITION TO	(61):
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51): G03B 13/36, 13/24
DOMESTIC CLASSIFICATION	(52):
PRIORITY COUNTRY	(33):
PRIORITY NUMBER	(31):
PRIORITY DATE	(32):
INVENTOR	(72): Jean-Jacques Mrejen
APPLICANT	(71): Jean-Jacques Mrejen
TITLE	(54): PROCESS FOR CONTROLLING THE FOCUSING FOR PHOTOGRAPHY, AND CONTROL ELEMENT FOR THIS
FOREIGN TITLE	(54A): Procédé de commande de mise au point pour la prise de vue et organe de commande à cette fin

The invention pertains to a process to control the focusing of /1*
a photography device, such as a camera, a movie camera, or a video
camera, including a device for displaying the image photographed. It
also pertains to a control element designed to implement such a
process, and also any photography device equipped with such an
element.

The need for such a process to control focusing is important.
For example, during movie takes, adjustment of the focusing is often
done using physical measurements of the distance between the camera,
and the scene filmed, by means of decameters, or distance markings
made beforehand. This system is very constraining to put into place
for very fast scenes, with much movement. A similar problem occurs
for video reporting, where distances are most often not known in
advance.

Of course, processes, and automatic focusing devices are known.
A process widely used in photography is based on triangulation.
Another known process uses salvos of infrared radiation. These salvos
are emitted by the device in the direction of the object being filmed.
After the emission of a salvo, the device automatically goes to the
reception position; the emission-reception of a salvo allows it to
calculate the distance to the object being filmed. The focusing ring
is then automatically adjusted in function of this distance.

* Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

Another known process uses a similar principle using ultrasound /2 instead of infrared to evaluate the distance at which the object being filmed is found.

Still another process is the analysis of the phase difference by means of charge coupled devices (CCD sensors), associated with a double prism. The CCD sensors are placed in the form of an array which is mounted behind the double prism. This is constituted by two identical prisms mounted one beside the other, so that their flat surface rests on the CCD array. The two prisms' input surfaces are placed facing each other. The later adjustment implies knowing the value of the focal distance. A targeted image is projected onto the CCD array: half the image goes through one prism, and the other half, the other prism; if the image is situated in the double prism's calibration focal plane, the two half-images are projected onto the CCD array with no offset. If, on the contrary, the image is not situated in the focal plane, the two prisms do not deviated it in the same manner, both half-images are offset.

The earlier state of the art systems have many disadvantages. Thus, systems based on triangulation are mainly used in amateur cameras, and video cameras, and not in professional photography devices. In addition, the analysis by infrared salvo is not easily used for distances greater than six meters, because of the fact of the dispersion, and absorption of infrared in the surrounding environment.

Even for interior takes, infrared focusing can often be poor, because of the fact of the presence of foregrounds, or glass placed in front of the area being filmed. In addition, the system's area of analysis is often imprecise: this causes serious problems for movie takes, where the focusing may have to be done at a very precise point, such as a person's left eye, for example. Finally, such a system ignores the focal distance used, which makes using different focal distances difficult.

Analysis of the distance by ultrasound enables alleviating some /3 of the above disadvantages. Thus, it can be used for greater distances, thanks to the better propagation of ultrasounds in the air. But it poses the problem of the ultrasounds' propagation speed, which intolerably restricts the focusing intervals: thus, a focus at a distance of 150 meters, for example, can only be "recalibrated" all the seconds, length of the round-trip trajectory of the ultrasounds, which is too long, and clearly perceptible by the spectator. The ultrasound analysis system otherwise has the same disadvantages as the infrared analysis system.

Because of their principle of operation by salvo, these two known methods of analysis have a rather important inertia, which causes a "stair-step" adjustment. Between each adjustment, the focusing maintains the previous value, and the image being filmed can become blurred.

The analysis process of CCD sensors connected to a double prism also has many disadvantages insofar as the analysis area must remain stationary, and therefore it is not very suitable for movies, or video, which require continuous focusing. The double prism is calibrated for a single focal distance. The analysis area is also imposed by the double prism. Even if its location, and its size are known by the operator, they can not be modified, which imposes focusing on a stationary zone of the image being filmed. A typical problem is the one of a dialogue between two people situated on each side of the image being filmed. The analysis zone is generally situated at the center of the image, the focusing is done at infinity, and the persons are therefore blurred. In such a case the operator must correct the automatic focusing, which is of no use for him.

Another disadvantages of the process of analysis by contrast is that it does not necessarily allow determining the adjustment direction of the focusing. This therefore implies that the image being filmed must sometimes become more blurry, before the final, and clear focusing is done.

Another disadvantage of the processes of the earlier state of the art is their impossibility of being adapted to the requirements of professional takes, which imply the use of a vast range of focal distances.

/4

The present invention proposes a new process to control focusing, as well as a device which enables implementing this process, which alleviates these disadvantages of the earlier state of the art.

According to the invention, focusing is done automatically no matter what the focal length mounted on the camera, and for the all the distances photographed. It applies to any type of distance, and any type of aperture.

The processes, and controls according to the invention enable filming fast, and unexpected scenes, without requiring preliminary marking, and measurement work. They are therefore of a particularly useful application, for example, in the fields of sports, animal photography, or any take where the action is not known in advance. But it also provides considerable simplification, and excellent accuracy for filming scenes prepared in advance.

It makes it possible to focus precisely, and continuously during the take.

In addition, they are easily used on all photography devices used for movies, or video, in particular photography systems with a remote control camera, or remote camera.

The process according to the invention enables precise focusing on any area of the image being filmed, which can be determined with great precision. It also makes it possible to automatically change from focusing on one area of the image to another, for example, switching the focusing point from one person to another. The focusing

point is the area of the image that one wishes to be sharp on the film.

The present invention proposes a process to control photography focusing by means of a movie, or video camera, including a device displaying the image being filmed, in which the zone of the image being filmed which must be the sharpest is chosen by the operator /5 independently of the framing of this image, the focusing control being done by taking into account the chosen zone, evaluating the sharpness in said zone, and modifying the focusing in function of the sharpness in said zone.

According to one of the invention's production methods, the size of the sharpness zone chosen is random, and varies in function of the operator's choice.

According to another of the invention's production methods, the sharpness zone chosen is any zone in the surface of the image being filmed, and varies in function of the operator's choice. The operator is a human operator, or an operator controlled by memory means.

According to another of the invention's production methods, evaluating the sharpness in the zone chosen is done by mutual comparison of the contrast in the zone chosen, respectively on the image recorded by the camera, and on the images projected in the planes parallel to the plane of said image, and respectively situated in front, and behind of said image's plane. If necessary, this can be restricted to two analysis planes.

The invention also pertains to an element controlling the focusing of a photography device, such as a movie, or video camera, including a device displaying the image being filmed, and including, in addition, a device (A) for selecting a sharpness zone in the image, means for taking this choice into account, means for evaluating the sharpness in the zone of the image chosen, and taken into account, and means for automatically modifying the focusing in function of the sharpness evaluated.

According to a method for producing said control element, the selection device consists of a touch screen (9), onto which the image being filmed is reproduced, or consists of means for memorizing the zone chosen on the display device, and means acting on the size, and/or the location, and/or the shape of said zone.

According to another method for producing said control element, /6
the means for evaluating the sharpness in the chosen zone of the image, and taken into account, include a step optic filter connected to light sensitive sensors, upon which the image recorded by the camera is otherwise projected, or include a set of light sensitive sensors, moveable along an axis normal to said plane on which the image recorded by the camera is otherwise projected, or also include a network of prisms connected to light sensitive sensors, upon which the image recorded by the camera is otherwise projected.

Preferably, said set of sensors moves alternately by means of a piezo-electric device, or an electromechanical device.

Also preferably, the means for evaluating the sharpness in the chosen zone of the image, and taken in account, include evaluation, and contrast elements.

According to still another method for producing said control element, the means for automatically changing the focusing in function of the sharpness evaluated include a motor rotating the focusing ring.

The invention also pertains to a photography device, such as a movie, or video camera, including a device displaying the image being filmed, which includes a control element of the type mentioned above.

According to another method for producing this photography device, the device displaying the image being filmed is separate, and it is connected to it with a cable, or by radio.

The characteristics, and advantages of the present invention will better emerge from the following description, given only as an example, and referring to the attached sketches, in which:

- Figure 1 illustrates a first possible method for producing the device for choosing the maximum sharpness zone;
- Figure 2 illustrates a second possible method for producing the device for choosing the sharpness zone;
- Figure 3 illustrates a third possible method for producing the 17 device for choosing the maximum sharpness zone;
- Figure 4 shows a cutaway of a method for producing the device designed to evaluate the sharpness of the image in the zone chosen;

- Figure 5 shows the shape of the signals obtained by means of the device described in reference to Fig. 4;

- Figure 6 shows a flow chart of the operation of a preferred production method.

A possible method for producing the device A for choosing the sharpness zone is shown in Fig. 1. This figure shows the sharpness zone selection box 1, including a screen 2, reproducing the image being filmed by the camera. The screen 2 can conventionally be a television tube, an LCD screen, a plasma screen, or any other type of display screen. Conventionally, box 1 can be connected to the camera by a cable, or be independent, and receive the image through high frequency electromagnetic waves, in order to allow greater freedom for the camera. The image displayed on the screen 2 is the image being filmed by the camera. In the case of a movie camera, this image is obtained by deviating part of the light intensity which arrives at the camera's viewfinder focusing screen. In the case of a convention video camera, this image is obtained as the image intended for the camera's viewfinder. Screen 2 is a touch screen. The operator selects the zone in the image being filmed where he wishes that the sharpness be maximal by pushing on this zone, with his finger for example. If it is necessary, he can select the zone using a graphic pen, in particular in the case where high precision is desired. The operator can move his finger, or graphic pen on the screen, for

example to follow a person's movement in the camera's field, and thus move the sharpness zone chosen independently of the image being filmed. Diverse control switches are shown in Fig. 1 on the right of the box 1. The switches allow the operator to select different methods for choosing the sharpness zone. Switch 3 allows, in particular, indicating the sharpness zone in the case when the operator removes his finger, or the graphic pen from the screen. It can be put in position 4 in which, when the operator removes his finger, the last focusing adjustment is kept. This position can be used, for example, when the sharpness zone must be situated on a person at a constant distance from the camera. Switch 3 can be switched into position 5 in which, when the operator removes his finger from the touch screen, focusing continues to be done on the last zone selected. This enables, for example, focusing on a person who constantly remains in the center of the screen. It can finally be switched to position 6 in which the analysis of the sharpness is done on the entire image being filmed. This choice corresponds to a zone which would cover the entire screen. The operator also has on the right part of the box a means 7 for adjusting the response time. In effect, it can be desirable that the choice of the sharpness zone not be immediately taken into account as the in the zero position of the adjustment means 7. For example, in the case of an exterior take, the operator can choose a slow passage to point at infinity: he then adjusts the delay to maximum so that the focusing, when he removes his

/8

finger from the screen, slowly progresses toward a focusing at infinity. The box 1 also has on the right side a warning light 8, which lights when the lens arrives at the end of the short distance or infinity. In addition, it can be provided with instantaneous means for memorizing the focus, and means allowing manual focusing.

The box 1 illustrated in Fig. 1 has a parallelepiped shape. It can easily be modified in order to be more easily used by a mobile operator, for example, in the case where it would be connected by a cable to the camera. The box could then have the shape of an ergonomic "handle" combined with a flat touch screen, adapted to be /9 held in a single hand by the operator.

Figure 2 shows a method for producing an ergonomic handle of this type. The number reference in Fig. 2 are the same as the ones in Fig. 1 for corresponding elements. Handle 1 can thus be seen, which includes a grip, and a part holding the touch screen 2. Switch 3 enables choosing, as in the first production method described referring to Fig. 1, the type of choice of the sharpness zone in the case where the operator removes his finger from the screen. The digital displays 7 allow the operator to determine the response delay desired. Diode 8 is a stop diode. Diode 9 lights when the HF transmission is operating, and diode 10 is the light indicating that the device is in operation.

Figure 3 illustrates a third possible method for producing the device A for choosing the sharpness zone. This production method

advantageously allows the "cameraman" to choose the sharpness zone himself. Figure 3(a) shows a camera's viewfinder screen. It can be a video camera, in which case Fig. 3(a) represents the sighting tube usually associated with such a camera. If it is a movie camera, Fig. 3(a) represents the viewfinder focusing screen toward which the framed image is sent when it is not exposed on the film. In Fig. 3(a) a test chart, designated by number 11, can be seen, which enables the cameraman to visualize the center of the sharpness zone chosen. It is possible to also display a frame 12 on the camera's viewfinder screen, which materializes the boundaries of the sharpness zone for the operator. A choice between the test chart, or the frame, or both is provided, which can be done before the beginning of the take. The top of screen 13 is filled with a reserved area 14, in which the options chosen by the cameraman are displayed: test chart, frame, or a combination of both, adjustment of the response time, method for choosing the sharpness zone, etc. On the side of the camera, a device like the one represented in Fig. 3(b) is provided, which allows the cameraman to move the sharpness zone along the entire surface of the image being filmed. The device represented in Fig. 3(b) is made in /10 order to be used by the cameraman with a single hand. In this production method, the cameraman chooses the sharpness zone with his left hand. One finger is free to activate buttons 16 and 17 for adjusting the delay response time to the control. Button 16 enables increasing the response time value, while button 17 allows decreasing

this value. Switch 18 allows the cameraman to choose between the different methods for choosing the sharpness zone, which, in Fig. 3(b), are the same ones as in the first production method described referring to Fig. 1. The operator has a touch screen ~~19~~² which allows him to move the sharpness zone. The sharpness zone is thus chosen is taken into account for the automatic control of the focusing, and is also sent toward the viewfinder screen represented in Fig. 3(a), in the form of a test chart, a frame, or both simultaneously. The cameraman views, in the viewfinder screen, all the elements for choosing the sharpness zone, which allows him to simply, and naturally use the controls. Buttons 20 and 21 allow him to choose the form of return toward the viewfinder screen 3(a). When button 20 is activated, the test chart, showing the center of the sharpness zone which is designated by number 1 in Fig. 3(a), appears on the viewfinder screen. When button 21 is activated, the frame in Fig. 3(a) showing the boundaries of the sharpness zone appears on the viewfinder screen. Buttons 20 and 21 are two position switches of a known type.

It goes without saying that many variants are also accessible to the technician in this field without leaving the invention's conception. The touch screen could also be replaced, for example, by a control handle, of joystick, which enables moving the sharpness zone on the surface of the image being filmed, connected in a conventional manner to a test chart.

In the description of Examples 1, 2 and 3 it was not mentioned that the shape of the sharpness zone can be chosen rather freely, and can have any outline. Current touch screens can be very freely programmed. In a preferred production method, the device according /11 to the invention takes in account a sharpness zone in the shape of a disk with a variable diameter. In another preferred production method, the touch screen is divided into contiguous blocks which cover it. Taking the sharpness zone into account is done by determining all the blocks selected by the operator. The blocks can be squares, rectangles, or hexagons, and are part of the sharpness zone if a part - for example, a fourth - of their surface is covered by the operator's finger. Programming touch screens is known to the technician in this field. In the case described in Fig. 3, the frame marking the sharpness zone can also be any shape.

Figure 4 illustrates a method for producing the device evaluating the sharpness in the zone chosen. The device is represented in a cross section view; it includes a step optic filter 41, which, in the Fig. 4 example, includes three types of steps, high 41a, medium 41b, and low 41c. In this example, the filter's steps are more or less horizontal; it is evident that they can have any slope. Light sensitive sensors are placed under the filter, CCD sensors in this example, in order to make an array of sensors in a plane orthogonal to the figure's one. A column of CCD sensors (42a, 42b, 42c) can be seen in Fig. 4. Reference 42a designates a CCD sensor placed under the

step optic filter's high step 41a, while references 42b and 42c designate respectively the CCD sensors placed under the medium 41b, and low 41c steps. Arrows L in Fig. 4 symbolize the lighting arriving coming from the image being filmed through the camera's lens.

Each line of sensors in the sensor array placed behind the optic filter corresponds to a step of the optic filter. The lines corresponding to the sensors of the type designated in the Fig. 42a, 42b and 42c are therefore placed alternately. The image being filmed by the camera is projected onto the optic filter 41.

In the case of a movie camera, the image being filmed is only 12
exposed on the film 24 times per second. Conventionally, movie cameras include a rotating mirror which, at regular intervals, sends the image to the film to be exposed. During the period separating two impressions on the film, the rotating mirror sends the image to the focusing screen which is used as the cameraman's viewfinder. It is easy to deviate part of the light intensity of the image projected on the screen in order to send it to a system evaluating the sharpness. For this, in a conventional manner, a beam splitter, or any other known device fulfilling the same purpose can be used. It is also possible to project the image during the period separating two impressions on the film alternately to the focusing screen, and to the device evaluating the sharpness. In the case of a video camera, it is also possible to deviate part of the light intensity toward such a device evaluating the sharpness.

The incident image goes through the optic filter 41, and is then analyzed by the CCD sensors placed under the optic filter. Because of the shape of the optic filter 41 which has "steps" of different heights, the lines of CCD sensors analyze the images which are obtained in the different planes. Thus, the lines of sensors, of the type designated by the letter 42a in Fig. 4, are situated under the optic filter's type 41a high steps, and analyze therefore an image situated in the plane represented in Fig. 4 by the broken line 43. In a similar manner, the lines of sensors 42b analyze the image in the plane indicated by the dotted line 44, and the lines of sensors 42c analyze the image in the plane indicated by the broken line 45. The planes represented by lines 43, 44 and 45 in Fig. 4 are respectively called foreground, the film plane, and the background.

The optic distance to the device analyzing the sharpness is such that the image recorded by the camera on the film, or magnetic medium is also projected in the plane of the film 44 of the device analyzing the sharpness. In the case of an ideal focus, the focus point, that /13 is to say the zone whose sharpness on the film is desired, has an image in this plane of the film. The zones situated in front, and behind the focus zone in relation to the camera are projected respectively in the foregrounds 43, and backgrounds 45.

The optic filter 41 can be engraved in a glass plate using chemical means, or a laser, for example. It can also be made from optic fibers of different lengths creating the steps. In effect, it

can be made using any method, so that it has a staircase structure. The optic filter as described in Fig. 4 has three steps, corresponding to the film's plane, a foreground, and a background. In order to be able to use different lens, and very different focal distances, it is possible to have a much greater number of steps. For example, such a filter can be made with five steps. The device analyzing the sharpness is then placed so that the median plane, that is to say the plane going through the second step, is the film's plane; the two planes surrounding the median plane are the foreground, and background of a short focal distance, while the two remaining outer planes are the foreground, and background used for a longer focal distance.

Figure 5 shows the aspect of the signals obtained by means of a device like the one described in Fig. 4. Figure 5(a) is a graphic of the amplitude modulation at a given time for a line of sensors **42** in the sensor array. The possible aspect of the amplitude modulation on a line of sensors **42a** is represented in Fig. 5(a) as an example. More precisely, it is the signal obtained conventionally by sweeping a line of sensors **42s** in the sensor array. The amplitude modulations on the two adjacent lines of sensors type **42b** and **42c** are represented in Figs. 5(b), and 5(c).

All of Fig. 5 illustrates therefore the typical aspect of the signals obtained on three neighboring lines of the array of CCD sensors. Analysis of these signals, which corresponds to

/14

the images in the foreground, film plane, and background, enable adjusting the focus according to the invention.

Three zones can be seen in Fig. 5. In a first zone, designated zone 1 in the figure, the signals of the three lines have the same aspect, but the amplitude of the signal of the line corresponding to the background is the greatest. The signal of the lines of the film's plane, and the foreground in zone 1 appear to be an attenuated, or dampened reproduction of the signal of the background's line. On the contrary, in zone 2, the signals of the back, Fig. 5(c), and median, Fig. 5(b) lines, appear to be a dampened version of the front line's, Fig. 5(a), signal. These three lines correspond to the images situated in the planes offset in relation to the camera. In zone 1, the subject being filmed is projected with sharpness on the background of the device evaluating the sharpness; he is blurred in the film's plane, and even more blurred in the foreground. In order for the subject being filmed, whose image is projected in zone 1, to be sharp on the film, it would be necessary to turn the focus ring in order to bring the focal plane closer to the camera.

In zone 2, on the contrary, the subject being filmed is projected sharply on the foreground of the device evaluating the sharpness. It is blurred in the film's plane, and even more blurred in the background. If one wishes that the part of the image which is projected in zone 2 be sharp on the film, it is necessary to turn the focus ring in order to move the focal plane away from the camera.

The example given in Fig. 5 corresponds to a median focusing in zone 3. The subject filmed, whose image is projected in zone 3 is sharp in the film's plane, and is therefore sharp on the camera's physical recording medium. On the contrary, the subject being filmed whose image is found in zone 1 is too close to the camera, and its recorded image is blurred, while the subject being filmed, whose image is situated in zone 2 is too far away from the camera, and its recorded image is blurred.

The operator's choice of a sharpness zone is translated by /15
the selection of a certain number of sensors in the array of light sensitive sensors. Thus, the zone chosen, if it is square or rectangular, is defined by a certain number of lines of sensors, and by a certain number of columns. In the example shown in Fig. 5, the signals obtained on the three lines of the sensors which vertically define the sharpness zone have been indicated. The signals obtained all the entire sensor have been represented, with no horizontal boundary of the sharpness zone. In the case of Fig. 5, if the sharpness zone is zone 1, the analysis of the amplitudes, according to the invention, enables adjusting the focusing to bring the focal plane closer to the camera. If the sharpness zone is zone 2, the analysis of the amplitudes, according to the invention, enables adjusting the focusing to move the focal plane away from the camera. If the sharpness zone is zone 3, the analysis of the amplitudes, according to

the invention, causes no change in the focusing, because the image projected on the film is sharp in the sharpness zone.

The method for producing the device analyzing the sharpness described in Figs. 4, and 5 allows understanding the analysis principle according to the invention. The analysis of the image's contrast in the film's plane, and in the foreground, and background, in a given zone, allows determining in which direction to effect the correction of the focusing.

The example described referring to Figs. 4, and 5 uses a step optic filter, and ~~CCD~~^{CCD} sensors. But the analysis of the image in the film's planes, foregrounds, and backgrounds can be put into place using other means. Thus, the ~~CCD~~^{CCD} sensors can be replaced by any type of light sensitive sensor; it is also possible to use photoelectric diodes. Alternately, a tube, C-MOS sensors, or similar image analysis devices can be used. The analysis in the three more or less parallel planes was described in an example including a step optic filter. But this analysis could be implemented by other devices, mechanical, or electromechanical for example. Thus, the sensor array can be mounted on a vibrating piezo-electric sensor moving backward, and /16 forward, connected to a suitable sweep. It could also be associated with an electromechanical device, such as for example a micro-cam device, also ensuring a backward, and forward movement, whose magnitude can be stationary or variable.

The principle according to the invention of analysis in the film planes, foregrounds, and backgrounds can also be done by means of a network of prisms connected to light sensitive sensors. In a similar manner, the choice of the sharpness zone is taken into account when the analysis is not done for the entire network of prisms, but only for some of them.

Without leaving the invention's concept, any known sharpness analysis device can be used, which enables analyzing the sharpness in a zone of the image defined by an operator separately from the framing of this image. Thus, for example, a contrast analysis comparing adjacent lines could be used, without an optic filter, or an analysis of a zone of microprisms, or even calculating the phase difference in the images obtained behind certain elements of a double prism network.

A preferred method for producing the invention will now be described, referring to Fig. 6 which represents a flow chart of the operation of the process according to the invention.

In this preferred production method, the device designed to implement the process according to the invention includes a movie camera, with video repeat; a sharpness zone selection box connected by cable to the camera. The device also contains a device for analyzing the sharpness zone, as well as a device for modifying the focusing. This consists of a motor which can be controlled which simply allows turning the camera's focusing ring.

The image being filmed by the movie camera is alternately oriented by a rotating mirror toward the film to be exposed, the viewfinder focusing screen, and the device analyzing the sharpness.

As described referring to Fig. 4, this last one consists of /17
a step optic filter, and ^{CCD}~~CDD~~ sensor array. It is placed so that the optic distance between the lens, and the step filter's film plane is the same as the optic distance between the lens, and the film to be exposed.

In this preferred production method, the video repeat is constituted by the device evaluating the sharpness. It receives the image filmed by the camera, for Example 24 times per second, if the film is exposed 24 times per second. The image received is therefore only "refreshed" 24 times per second. The image received is analyzed by the ^{CCD}~~CDD~~ sensors. The signals thus received are amplified, and directed, on the one hand, toward an analysis device, and on the other one, toward the sharpness zone selection box. In this area, the image received is displayed on a flat LCD touch screen.

There is synchronous sweeping of the ^{CCD}~~CDD~~ sensor array, and the sharpness zone selection box's touch screen. The sweep 62 of the touch screen enables determining the zone of the image chosen by the operator. The sweep of the ^{CCD}~~CDD~~ sensor array provides the signals representing the image, with interlacing of the film's foreground, and background.

The sharpness zone chosen by the operator is taken into account using the sweep data 62 from the touch screen. This enables selecting the signals to compare; by determining a certain number of lines (at least 3 neighboring lines), and columns of the CCD array. The analysis of the contrast is then done on the corresponding signals.

This analysis enables determining the direction of the variation of the focusing, as well as its amplitude, taking into account an eventual delay, or even a direction test done by slight rotation of the ring.

The corresponding command is then transmitted to the motor which turns the focusing ring.

The entire cycle, with the exception of the ring rotation is entirely electronic, and can be done very rapidly, typically /18 in less than about a hundred microseconds. It is therefore possible to do the cycle several times, and to average the commands sent to the motor rotating the focusing ring.

In this preferred production method, the operator who chooses the sharpness zone sees an image filtered by the step optic filter on his screen. This image is constituted by an interlacing of lines coming from the foreground, the film's plane, and the background. Therefore it does not have the quality of the image recorded on the film. But it is sufficient enough to choose the sharpness zone, as well as for controlling the framing. This production method has the advantage of

not duplicating the video repeat system, which can be inexpensively adapted to implement the invention.

The process according to the invention can be implemented using existing cameras, with few modifications. The electronic analysis part can be made by software, or hardware, compactly, and safely. It can be completed with additional analysis circuits, such as circuits which allow evaluating the subject's changes in size; the purpose of such a circuit is to support the determination of the sharpness control, by evaluating the size of a subject, or an object being filmed which is easily recognizable, and establishing a link between the variations of this size, and the focal distance's changes. It is also possible to connect a shape, color, etc. recognition circuit, which enables tracking a subject, or making a more reliable evaluation of the size.

The invention provides a very accurate system, which can be used with many focal distances, and with high sensitivity.

Of course, the present invention is not restricted to the production methods described, and represented, but it is susceptible of having numerous variants, accessible to the technician in the field, without leaving the invention's concept.

CLAIMS

/19

1. Process to control focusing of a photography device, such as a movie, or video camera, including a device displaying the image being filmed, characterized by the fact that the zone of the image being

filmed, which must be the sharpest, is chosen by the operator independently of the framing of this image, the focusing control being done by taking into account the chosen zone, evaluating the sharpness in said zone, and modifying the focusing in function of the sharpness in said zone.

2. Process according to Claim 1, characterized by the fact that the size of the sharpness zone chosen is random, and varies in function of the operator's choice.

3. Process according to Claim 1 or 2, characterized by the fact that the sharpness zone chosen is any zone in the surface of the image being filmed, and varies in function of the operator's choice.

4. Process according to any one of Claims 1 to 3, characterized by the fact that the operator is a human operator, or an operator controlled by memory means.

5. Process according to any one of Claims 1 to 4, characterized by the fact that evaluating the sharpness in the zone chosen is done by mutual comparison of the contrast in the zone chosen, respectively on the image recorded by the camera, and on the images projected in the planes parallel to the plane of said image, and respectively situated in front, and behind of said image's plane

6. Element controlling the focusing of a photography device, such as a movie, or video camera, including a device displaying the image being filmed, characterized by the fact that it includes in addition, a device (A) for selecting a sharpness zone in the image, means for

taking this choice into account, means for evaluating the sharpness in the zone of the image chosen, and taken into account, and means for automatically modifying the focusing in function of the sharpness evaluated.

7. Control element according to Claim 6, characterized by /20
the fact that said selection device consists of a touch screen (9), onto which the image being filmed is reproduced.

8. Control element according to Claim 6, characterized by the fact that said selection device consists of means for memorizing the zone chosen on the display device, and means acting on the size, and/or the location, and/or the shape of said zone.

9. Control element according to any one of Claims 6 to 8, characterized by the fact that the means for evaluating the sharpness in the chosen zone of the image, and taken into account, include a step optic filter (41) connected to light sensitive sensors (42a, 42b, 42c), upon which the image recorded by the camera is otherwise projected.

10. Control element according to any one of Claims 6 to 8, characterized by the fact that the means for evaluating the sharpness in the chosen zone of the image, and taken into account, include a set of light sensitive sensors, moveable along an axis normal to said plane on which the image recorded by the camera is otherwise projected.

11. Control element according to Claim 10, characterized by the fact that said set of sensors moves alternately by means of a piezo-electric device, or an electromechanical device.

12. Control element according to any one of Claims 6 to 8, characterized by the fact that the means for evaluating the sharpness in the chosen zone of the image, and taken into account, include a network of prisms connected to light sensitive sensors, upon which the image recorded by the camera is otherwise projected.

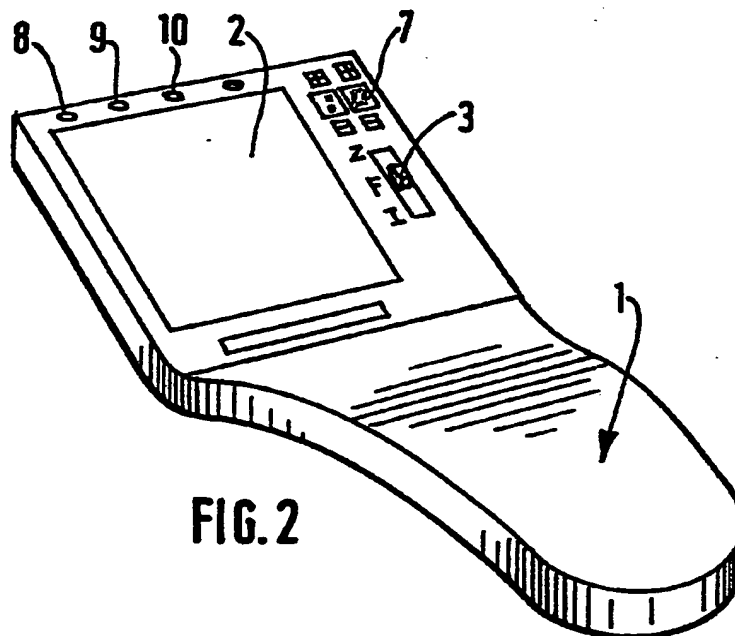
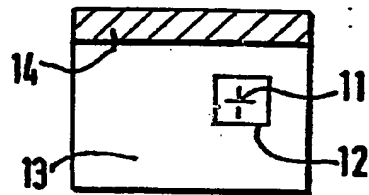
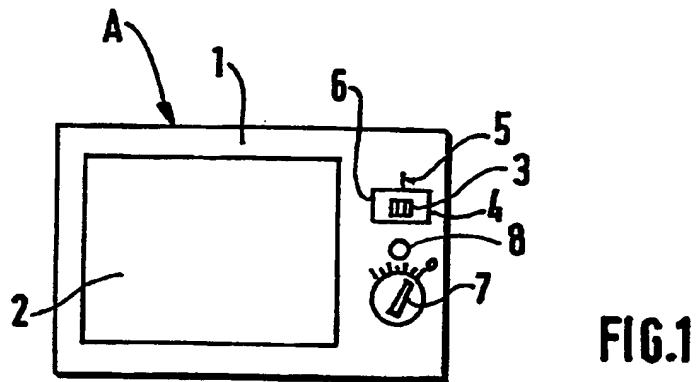
13. Control element according to any one of Claims 6 to 8, characterized by the fact that the means for evaluating the sharpness in the chosen zone of the image, and taken into account, include evaluation, and contrast elements.

14. Control element according to any one of Claims 6 to 13, characterized by the fact that the means for automatically changing the focusing in function of the sharpness evaluated include a motor rotating the focusing ring. /21

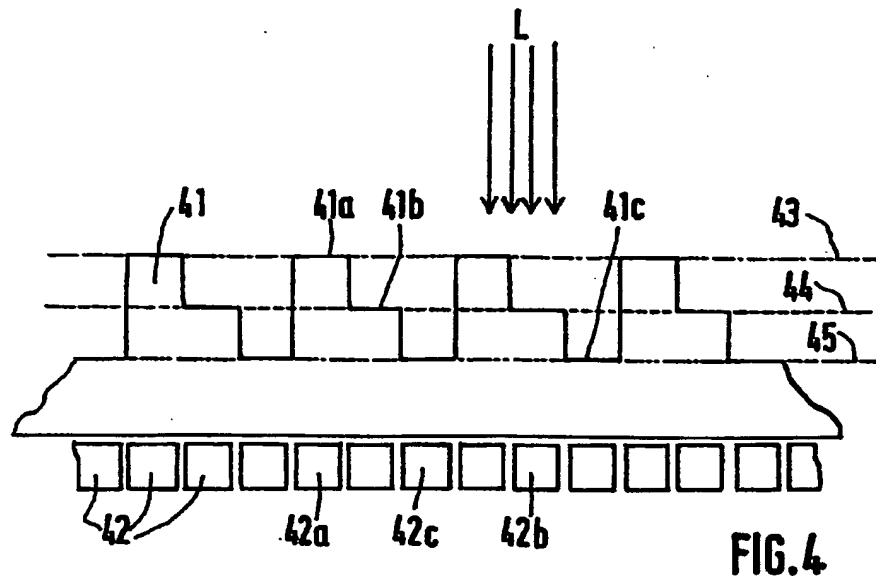
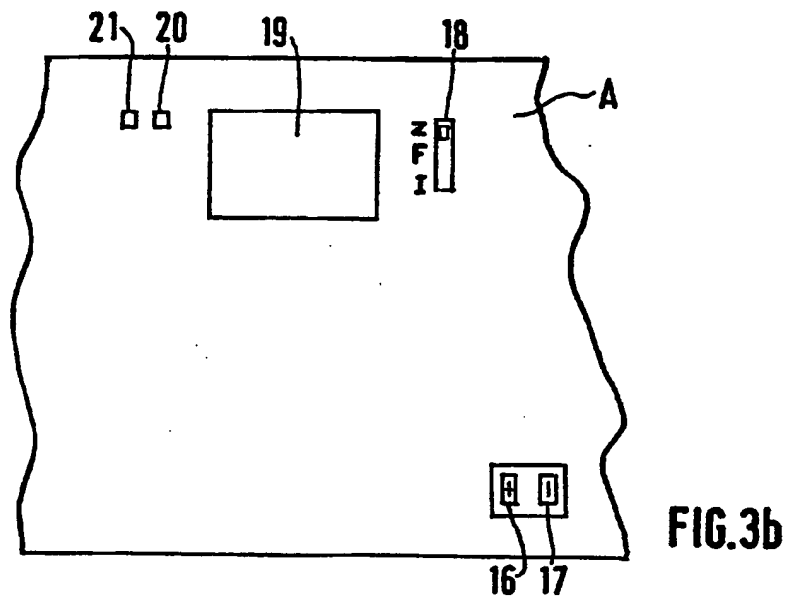
15. Photography device, such as a movie, or video camera, including a device displaying the image being filmed, characterized by the fact that it includes a control element according to any one of the Claims 6 to 14.

16. Photography device according to Claim 15, characterized by the fact that the device displaying the image being filmed is separate, and it is connected to it with a cable, or by radio.

1/4



2/4



3/4

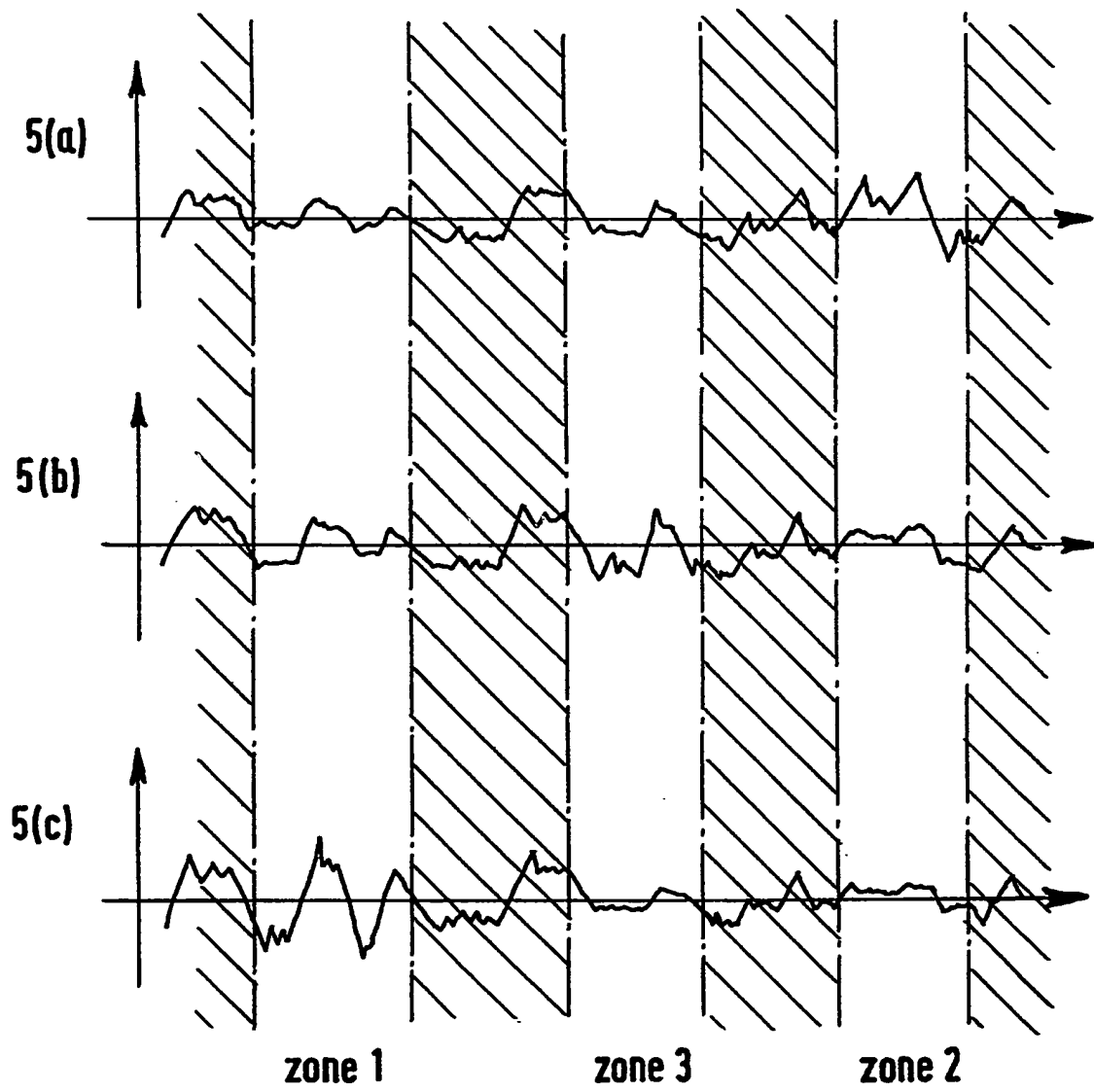


FIG. 5

4/4

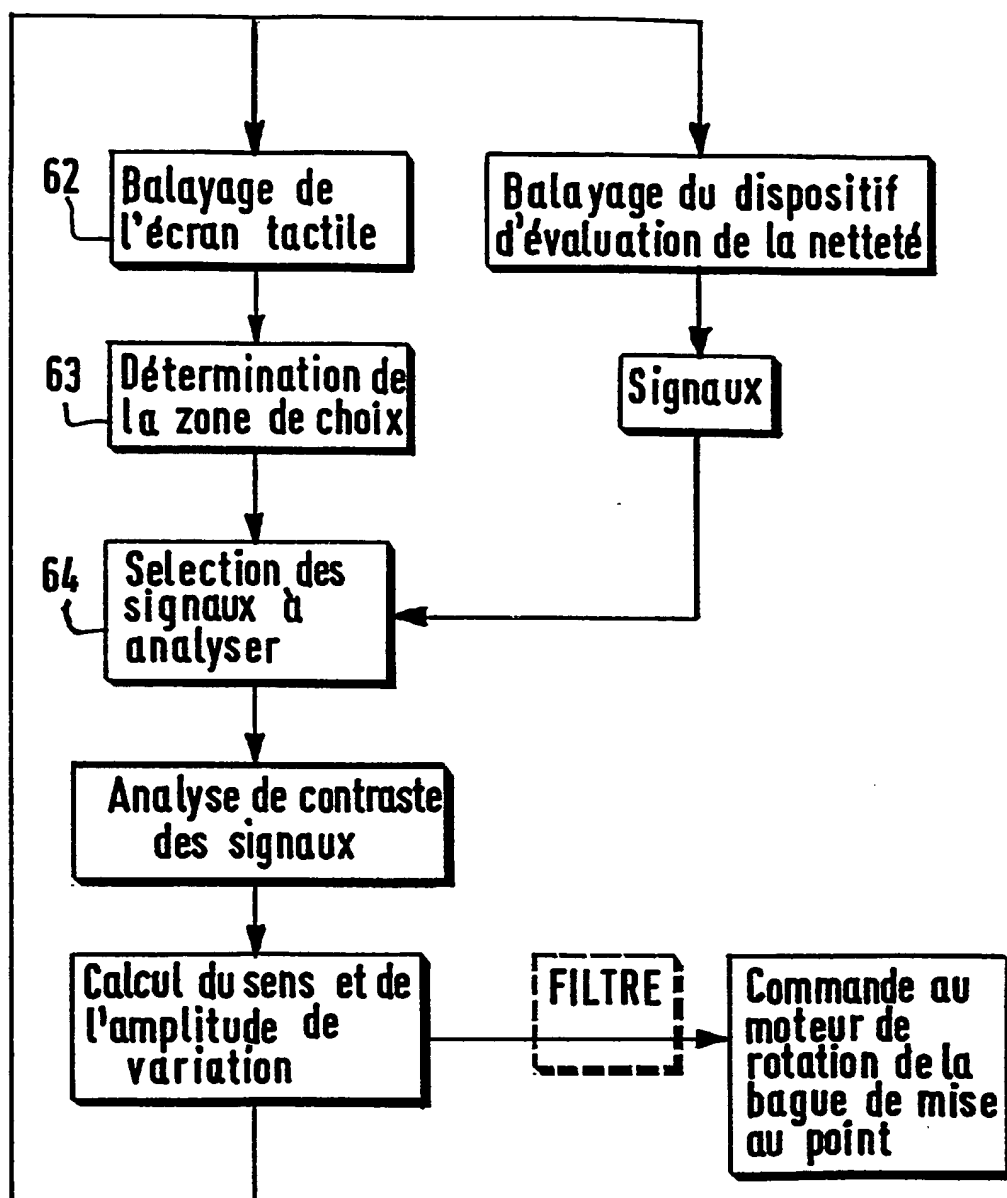


FIG.6

DERWENT-ACC-NO: 1992-375389
DERWENT-WEEK: 199246
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Touch-screen focussing control for cine and video camera - has
viewfinder image imposed through grading filter on light-sensor matrix linked
to motorised focussing ring

INVENTOR: MREJEN, J

PATENT-ASSIGNEE: MREJEN J[MREJI]

PRIORITY-DATA: 1991FR-0003020 (March 13, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
FR 2674036 A1	September 18, 1992	N/A	027	G03B 013/36

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
FR 2674036A1	N/A	1991FR-0003020	March 13, 1991

INT-CL (IPC): G03B013/24; G03B013/36

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2674036A

BASIC-ABSTRACT: Each sensor in the matrix lies under one of three levels of the stepped filter, corresponding to three parallel planes, one for sharp focus, one nearer and one further away. The subject is chosen by touching its location on the screen (2) with finger or pencil.

The underlying sensors then give output signal levels identifying the reference planes and determining the focussing ring rotation required to bring the focus plane on to the subject. A 3-position switch (3) and response timer (7) control operation between touches.

USE - Esp. for sport and wild-life filming.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS:

TOUCH SCREEN FOCUS CONTROL CINE VIDEO CAMERA VIEWFINDER
IMAGE IMPOSE THROUGH
GRADE FILTER LIGHT SENSE MATRIX LINK MOTOR FOCUS RING

ADDL-INDEXING-TERMS:
SPORT WILDLIFE

DERWENT-CLASS: P82 S06 T04 W04

EPI-CODES: S06-B05; T04-F02A2; W04-M01D1; W04-M01D2C; W04-M01D3;
W04-M01D5D;

SECONDARY-ACC-NO:
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-286113

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 674 036**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **91 03020**

⑤1 Int Cl⁸ : G 03 B 13/36, 13/24

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 13.03.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 18.09.92 Bulletin 92/38.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *MREJEN Jean-Jacques* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : *MREJEN Jean-Jacques.*

⑦3 Titulaire(s) :

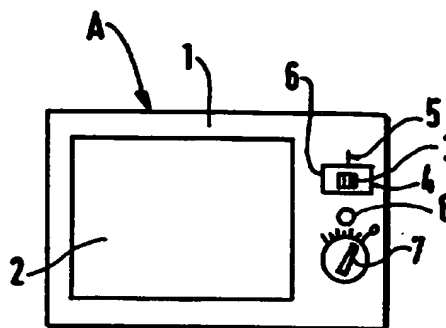
⑦4 Mandataire : *Cabinet Hirsch Conseil en Brevets
d'Invention.*

⑤4 Procédé de commande de mise au point pour la prise de vue et organe de commande à cette fin.

⑤7 L'invention a pour objet un procédé de commande de
la mise au point d'un appareil de prise de vue et un organe
de commande à cette fin.

L'organe de commande comprend un dispositif 2 de vi-
sualisation de l'image filmée et en outre un dispositif de
choix 3 d'une zone de netteté sur l'image, des moyens de
prise en compte de ce choix, des moyens 6 d'évaluation de
la netteté dans la zone de l'image choisie et prise en
compte, et des moyens 7 de modification automatique de
la mise au point en fonction de la netteté évaluée.

Application à la mise au point pour des scènes rapides et
imprévues sans repérage préalable.



FR 2 674 036 - A1



PROCEDE DE COMMANDE DE MISE AU POINT POUR LA PRISE
DE VUE ET ORGANE DE COMMANDE A CETTE FIN

L'invention concerne un procédé de commande de la mise
5 au point d'un appareil de prise de vue, tel un appareil photo-
graphique, une caméra cinématographique ou une caméra vidéo,
comprenant un dispositif de visualisation de l'image filmée.
Elle concerne aussi un organe de commande destiné à mettre en
oeuvre un tel procédé et concerne également tout appareil de
10 prise de vue muni d'un tel organe.

Le besoin d'un tel procédé de commande de mise au point
est important. Par exemple, lors des prises de vue cinémato-
graphiques, le réglage de mise au point se fait souvent grâce
à des mesures physiques de la distance entre la caméra et la
15 scène filmée, à l'aide de décamètres, ou de repères de dis-
tance pris au préalable. Ce système est très contraignant et
difficile à mettre en oeuvre pour des scènes très rapides,
avec beaucoup de mouvements. Un problème analogue se pose
pour le reportage vidéo, où les distances ne sont pas le plus
20 souvent connues à l'avance.

Certes, des procédés ou des dispositifs de mise au
point automatique sont connus. Un procédé largement appliqué
en photographie est basé sur la triangulation. Un autre pro-
cédé connu emploie des salves de rayonnement infrarouge. Ces
25 salves sont émises par l'appareil en direction de l'objet
filmé. Après émission d'une salve, l'appareil passe automati-
quement en position de réception; l'émission-réception d'une
salve lui permet de calculer la distance à l'objet filmé. La
bague de mise au point est alors réglée de façon automatique
30 en fonction de cette distance.

Un autre procédé connu utilise un principe équivalent utilisant des ultrasons au lieu d'infrarouges pour évaluer la distance à laquelle se trouve un objet filmé.

Un autre procédé encore est l'analyse de déphasage à l'aide de dispositifs à couplage de charge (capteurs CCD), associés à un bi-prisme. Les capteurs CCD sont disposés sous forme d'une barrette qui est montée derrière le bi-prisme. Celui-ci est constitué de deux prismes identiques montés l'un à côté de l'autre, de sorte que leur face plane repose sur la barrette CCD. Les faces d'entrée des deux prismes sont disposés en regard. Le réglage ultérieur implique la connaissance de la valeur de la focale. Une image visée est projetée sur la barrette de CCD: la moitié de l'image a traversé un prisme et l'autre moitié l'autre prisme; si l'image se situe dans le plan focal associé à la focale de calibration du bi-prisme, les deux demi-images se projettent sur la barrette CCD sans décalage. Si au contraire l'image ne se situe pas dans le plan focal, les deux prismes ne la dévient pas de la même façon, et les deux demi-images sont décalées.

Les systèmes de l'art antérieur présentent de nombreux inconvénients. Ainsi, les systèmes basés sur la triangulation s'appliquent essentiellement aux appareils photographiques et aux caméras vidéo amateur et non aux appareils de prise de vue professionnels. En outre, l'analyse par salve d'infrarouge est difficilement utilisable pour des distances supérieures à six mètres, du fait de la dispersion et de l'absorption des infrarouges dans le milieu ambiant. Même pour des tournages d'intérieur, un réglage de mise au point par infrarouge peut couramment être mauvais du fait de la présence d'avant-plans, ou de vitres placées en avant de la zone filmée. De plus, la zone d'analyse du système est souvent imprécise: ceci pose des problèmes importants pour les prises de vue cinématographiques, où la mise au point peut avoir à être faite sur un point très précis, tel que l'oeil gauche d'un personnage, par exemple. Enfin, un tel système ignore la focale utilisée, ce qui rend difficile l'utilisation de focales différentes.

L'analyse de la distance par ultrason permet de pallier certains des inconvénients ci-dessus. Ainsi, elle peut servir pour des distances supérieures, grâce à la meilleure propagation des ultrasons dans l'air. Mais se pose le problème de la
5 vitesse de propagation des ultrasons, qui limite de façon intolérable les intervalles de mise au point: ainsi, une mise au point à une distance de 150 mètres, par exemple, ne peut être "recalée" que toutes les secondes, durée de trajet aller/retour des ultrasons, ce qui est trop long et clairement perceptible pour un spectateur. Le système d'analyse par
10 ultrason présente par ailleurs les mêmes inconvénients que le système d'analyse par infrarouges.

Du fait même de leur principe de fonctionnement par salve, ces deux méthodes connues d'analyse ont une inertie
15 assez importante, ce qui induit un réglage en "escalier". Entre chaque réglage, la mise au point garde la valeur précédente, et l'image filmée peut devenir floue.

Le procédé d'analyse par capteurs CCD couplés à un bi-prisme présente aussi de nombreux inconvénients dans la
20 mesure où la zone d'analyse doit rester fixe et donc qu'il est peu adapté au cinéma ou à la vidéo, qui requièrent une mise au point continue. Le bi-prisme est calibré pour une seule focale. La zone d'analyse est aussi imposée pour le bi-prisme. Même si son emplacement et sa taille sont connus
25 par l'opérateur, ils ne peuvent pas être modifiés, ce qui impose une mise au point sur une zone fixe de l'image filmée. Un problème typique est celui du dialogue entre deux personnages situés de chaque côté de l'image filmée. La zone d'analyse se trouvant généralement au centre de l'image, la mise
30 au point se fait à l'infini et les personnages sont donc flous. Dans un tel cas, l'opérateur doit corriger la mise au point automatique, qui ne lui est d'aucune utilité.

Un autre inconvénient du procédé d'analyse par contraste est qu'il ne permet pas nécessairement de déterminer le sens
35 de réglage de la mise au point. Ceci implique donc que l'image filmée peut parfois devenir plus floue avant que la mise au point définitive et nette ne soit atteinte.

Un autre inconvénient des procédés de l'art antérieur est leur impossibilité d'être adapté aux exigences des prises de vue professionnelles qui impliquent l'utilisation d'une vaste plage de focale.

5 La présente invention propose un nouveau procédé de commande de la mise au point, ainsi qu'un dispositif permettant de mettre en oeuvre ce procédé, qui pallie ces inconvénients de l'art antérieur.

10 Selon l'invention, la mise au point se fait de façon automatique quelle que soit la focale montée sur l'appareil, et pour toutes les distances de prise de vue. Elle s'applique à tout type de distance et à tout type d'ouverture.

Les procédé et commandes selon la présente invention permettent de filmer des scènes rapides et imprévues, sans
15 nécessiter un travail préalable de repérage et de mesure. Ils sont donc d'une application particulièrement utile par exemple dans les domaines du sport, du film animalier ou de toute prise de vue où l'action n'est pas connue à l'avance. Mais elle apporte aussi une simplification considérable et une
20 excellente précision pour le tournage de scènes préparées à l'avance.

Ils rendent possible une mise au point pendant la prise de vue de façon précise et continue.

De plus, ils sont facilement utilisables sur tous les
25 dispositifs de prise de vue utilisés pour le cinéma ou la vidéo, en particulier pour les systèmes de prise de vue avec caméra télécommandée ou avec caméra à distance.

Le procédé selon la présente invention permet une mise au point précise sur une zone quelconque de l'image filmée,
30 qui peut être déterminée avec une grande précision. Il rend aussi possible un changement automatique du point d'une zone de l'image à l'autre, par exemple le basculement de la zone de point d'un personnage à un autre. La zone de point est la zone de l'image que l'on désire voir nette sur le film.

35 La présente invention propose un procédé de commande de la mise au point pour la prise de vue à l'aide d'une caméra cinématographique ou vidéo comprenant un dispositif de visualisation de l'image filmée, dans lequel la zone de l'image

filmée qui doit être la plus nette étant choisie par l'opérateur indépendamment du cadre de cette image, la commande de mise au point se faisant par prise en compte de la zone choisie, évaluation de la netteté dans ladite zone et modification de la mise au point en fonction de la netteté dans ladite zone.

Selon un mode d'exécution du procédé, la taille de la zone de netteté choisie est quelconque et varie en fonction du choix de l'opérateur.

Selon un autre mode d'exécution du procédé, la zone de netteté choisie est n'importe quelle zone de la surface de l'image filmée et varie en fonction du choix de l'opérateur. L'opérateur est un opérateur humain ou un opérateur commandé par des moyens de mémorisation.

Selon encore un autre mode d'exécution du procédé, l'évaluation de la netteté dans la zone choisie est faite par comparaison mutuelle du contraste dans la zone choisie respectivement sur l'image enregistrée par la caméra et sur des images projetées dans des plans parallèles au plan de ladite image, et situés respectivement en avant et en arrière du plan de ladite image. Le cas échéant, on peut se limiter à deux plans d'analyse.

L'invention a également pour objet un organe de commande de la mise au point d'un appareil de prise de vue, tel une caméra cinématographique ou vidéo, comprenant un dispositif de visualisation de l'image filmée et comprenant, en outre, un dispositif (A) de choix d'une zone de netteté sur l'image, des moyens de prise en compte de ce choix, des moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et prise en compte, et des moyens de modification automatique de la mise au point en fonction de la netteté évaluée.

Selon un mode de réalisation dudit organe de commande, le dispositif de choix est constitué d'un écran tactile (9) sur lequel l'image filmée est reproduite ou est constitué de moyens de rappel de la zone choisie sur le dispositif de visualisation et de moyens agissant sur la taille et/ou l'emplacement et/ou la forme de ladite zone.

Selon un autre mode de réalisation dudit organe de commande, les moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et prise en compte comprennent un filtre optique en escalier couplé à des capteurs sensibles à la
5 lumière, sur lequel est projeté l'image enregistrée par la caméra par ailleurs ou comprennent un plan de capteurs sensibles à la lumière, mobile suivant un axe normal audit plan sur lequel est projeté l'image enregistrée par la caméra par ailleurs ou encore comprennent un réseau de prismes couplé à
10 des capteurs sensibles à la lumière, sur lequel est projeté l'image enregistrée par la caméra par ailleurs.

De préférence, ledit plan de capteurs se déplace de façon alternative sous l'action d'un dispositif piézo-électrique ou d'un dispositif électromécanique.

15 De préférence également, les moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et prise en compte comprennent des organes d'évaluation du contraste.

Selon un autre mode encore de réalisation dudit organe de commande, les moyens de modification automatique de la
20 mise au point en fonction de la netteté évaluée comprennent un moteur de rotation de bague de mise au point.

L'invention se rapporte également à un appareil de prise de vue, tel une caméra cinématographique ou vidéo, comprenant un dispositif de visualisation de l'image filmée,
25 lequel comprend un organe de commande du type précité.

Selon un autre mode encore de réalisation de cet appareil de prise de vue, le dispositif de visualisation de l'image filmée est indépendant et il lui est relié par câble ou par radio.

30 Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description suivante donnée uniquement à titre d'exemple, et en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 illustre un premier mode de réalisation possible du dispositif de choix de la zone
35 de netteté maximale;
- la figure 2 illustre un deuxième mode de réalisation possible du dispositif de choix de la zone

de netteté;

- la figure 3 illustre un troisième mode de réalisation possible du dispositif de choix de la zone de netteté;
- 5 - la figure 4 montre une coupe d'un mode de réalisation du dispositif destinée à évaluer la netteté de l'image dans la zone choisie;
- la figure 5 montre l'allure des signaux obtenus à l'aide du dispositif décrit en référence à la figure 4;
- 10 - la figure 6 montre un ordinogramme de fonctionnement d'un mode de réalisation préféré.

Sur la figure 1, est représenté un mode de réalisation possible du dispositif A de choix de la zone de netteté.

- 15 Cette figure montre un boîtier 1 de choix de la zone de netteté, comprenant un écran 2 reproduisant l'image filmée par la caméra. L'écran 2 peut de façon classique être un tube de télévision, un écran LCD, un écran à plasma ou un écran de visualisation d'un autre type. De façon classique, le boîtier 1 peut être relié à la caméra par un câble ou être indépendant et recevoir l'image par ondes électromagnétiques de haute fréquence afin de laisser une plus grande liberté à la caméra. L'image visible sur le moniteur 2 est l'image filmée par la caméra. Dans le cas d'une caméra de cinéma, cette
- 20 image est obtenue en détournant une partie de l'intensité lumineuse qui parvient au viseur en verre dépoli de la caméra. Dans le cas d'une caméra vidéo classique, cette image est obtenue comme l'image destinée au viseur de la caméra. L'écran 2 est un écran tactile. L'opérateur sélectionne la zone de l'image filmée où il désire que la netteté soit maximale en appuyant sur cette zone, avec son doigt par exemple. S'il est nécessaire, il peut sélectionner la zone en utilisant un crayon graphique, en particulier dans le cas où une grande précision est voulue. L'opérateur peut déplacer son
- 30 doigt ou son crayon graphique sur l'écran, par exemple pour suivre le déplacement d'un personnage dans le champ de la caméra et ainsi déplacer la zone de netteté choisie indépendamment de l'image filmée. Sur la figure 1, sont représentés
- 35

sur la droite du boîtier 1 divers interrupteurs de commande. Les interrupteurs permettent à l'opérateur de sélectionner divers modes de choix de la zone de netteté. L'interrupteur 3 permet en particulier de préciser le choix de la zone de netteté dans le cas où l'opérateur retire le doigt ou le crayon graphique de l'écran. Il peut être basculé sur une position 4 dans laquelle, lorsque l'opérateur retire son doigt, le dernier réglage de mise au point est conservé. Cette position peut être utilisée, par exemple, lorsque la zone de netteté doit se trouver sur un personnage à distance constante de la caméra. L'interrupteur 3 peut être basculé sur une position 5 dans laquelle, lorsque l'opérateur retire le doigt de l'écran tactile, la mise au point continue de se faire sur la dernière zone sélectionnée. Ceci permet par exemple une mise au point sur un personnage qui resterait constamment au centre de l'écran. Il peut enfin être basculé dans une position 6 dans laquelle l'analyse de netteté se fait sur toute l'image filmée. Ce choix correspond à une zone qui couvrirait tout l'écran. L'opérateur dispose aussi sur la partie droite au boîtier 1 d'un moyen 7 du réglage du temps de réponse. Il peut en effet être souhaitable que le choix de la zone de netteté ne soit pas immédiatement pris en compte comme dans la position zéro du moyen de réglage 7. Par exemple dans le cas d'une prise de vue extérieure, l'opérateur peut choisir un passage lent à un point à l'infini: il règle alors le retard au maximum de sorte que la mise au point, lorsqu'il retire son doigt de l'écran, évolue lentement vers une mise au point à l'infini. Le boîtier 1 présente aussi dans la partie droite une diode témoin 8 qui s'allume lorsque l'objectif arrive en butée à courte distance ou à l'infini. Par ailleurs, il peut être pourvu de moyens de mémorisation du point instantané et de moyens permettant une mise au point manuelle.

Le boîtier 1 illustré sur la figure 1 a une forme parallélépipédique. Il pourrait facilement être modifié de façon à pouvoir être utilisé plus facilement par un opérateur mobile, par exemple dans le cas où il serait relié par câble à la caméra. Le boîtier pourrait alors présenter une forme de

"poignée" ergonomique associée à un écran tactile plan, adaptée à être tenue d'une seule main par l'opérateur.

La figure 2 montre un mode de réalisation d'une poignée ergonomique de ce type. Les références numériques de la figure 2 sont les mêmes que celles de la figure 1 pour les organes correspondants. On peut ainsi voir la poignée 1 qui comprend un manche et une partie supportant l'écran tactile 2. L'interrupteur 3 permet de choisir, comme dans le premier mode de réalisation décrit en référence à la figure 1, le type de choix de la zone de netteté dans le cas où l'opérateur retire son doigt de l'écran. Les afficheurs numériques 7 permettent à l'opérateur de déterminer la temporisation à la réponse souhaitée. La diode 8 est une diode de butée. La diode 9 s'allume lorsque la transmission HF fonctionne, et la diode 10 est un témoin de fonctionnement de l'appareil.

La figure 3 illustre un troisième mode de réalisation possible du dispositif A de choix de la zone de netteté. Ce mode de réalisation permet avantageusement au "cadreur" ou "cameraman" de choisir lui-même la zone de netteté. La figure 3(a) montre l'écran de visée 13 d'une caméra. Il peut s'agir d'une caméra vidéo, auquel cas la figure 3(a) représente le tube de visée normalement associé à une telle caméra. S'il s'agit d'une caméra de cinéma, la figure 3(a) représente le dépoli vers lequel est renvoyée l'image cadrée lorsqu'elle ne s'impressionne pas sur le film. On voit apparaître sur la figure 3(a) une mire référencée par le numéro 11, qui permet au cadreur de visualiser le centre de la zone de netteté choisie. Il est possible d'afficher aussi un cadre 12 sur l'écran de visée de la caméra, qui matérialise pour l'opérateur les limites de la zone de netteté. Il est prévu un choix entre la mire ou le cadre, ou les deux, qui peut se faire avant le début du tournage. Le haut de l'écran 13 est occupé par une zone 14 réservée, dans laquelle s'affichent les options choisies par le cadreur: mire, cadre, ou la combinaison des deux, réglage du temps de réponse, mode de choix de la zone de netteté, etc. Sur le côté de la caméra, est prévu un dispositif du type de celui représenté sur la figure 3(b), qui permet au cadreur de déplacer la zone de netteté sur toute la

surface de l'image filmée. Le dispositif représenté sur la figure 3(b) est réalisé de façon à pouvoir être utilisé par le cadreur avec une seule main. Dans ce mode de réalisation, le cadreur choisit la zone de netteté avec sa main gauche. Un doigt est libre d'actionner les boutons 16 et 17 de réglage de la temporisation de réponse à la commande. Le bouton 16 permet d'augmenter la valeur du temps de réponse, tandis que le bouton 17 permet de diminuer cette valeur. L'interrupteur 18 permet au cadreur de choisir entre les différents modes de choix de la zone de netteté qui, sur la figure 3(b), sont les mêmes que dans le premier mode de réalisation décrit en référence à la figure 1. L'opérateur dispose d'un écran tactile 19 qui lui permet de déplacer la zone de netteté. La zone de netteté ainsi choisie est prise en compte pour la commande automatique de mise au point et est aussi renvoyée vers l'écran de visée représenté sur la figure 3(a), sous la forme d'une mire, d'un cadre ou des deux simultanément. Le cadreur visualise, dans l'écran de visée, tous les éléments de choix de la zone de netteté, ce qui lui permet d'agir de façon simple et naturelle sur les commandes. Les boutons 20 et 21 lui permettent de choisir la forme du retour vers l'écran de visée 3(a). Lorsque le bouton 20 est enfoncé, la mire, visualisant le centre de la zone de netteté qui est référencée par le numéro 1 sur la figure 3(a), apparaît sur l'écran de visée. Lorsque le bouton 21 est enfoncé, le cadre 12 de la figure 3(a) montrant les limites de la zone de netteté apparaît sur l'écran de visée. Les boutons 20 et 21 sont des interrupteurs à deux positions de type connu.

Il va sans dire que de nombreuses variantes sont accessibles à l'homme de l'art sans pour autant s'éloigner de l'esprit de l'invention. L'écran tactile pourrait ainsi être remplacé, par exemple, par un "manche à balai" ou "joystick" permettant de déplacer la zone de netteté sur la surface de l'image filmée, couplé de façon classique à une mire.

On n'a pas mentionné dans la description des exemples 1, 2 et 3, que la forme de la zone de netteté pouvait être choisie de façon assez libre et présenter n'importe quel contour. Les écrans tactiles actuels peuvent être programmés très

librement. Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif selon l'invention prend en compte une zone de netteté en forme de disque de diamètre variable. Dans un autre mode de réalisation préféré, l'écran tactile est divisé en pavés
5 contigus qui le recouvrent. La prise en compte de la zone de netteté se fait en déterminant tous les pavés sélectionnés par l'opérateur. Les pavés peuvent être carrés, rectangulaires ou hexagonaux et font partie de la zone de netteté choisie si une partie -par exemple un quart- de leur surface est
10 couverte par le doigt de l'opérateur. Cette programmation des écrans tactiles est connue de l'homme de l'art. Dans le cas décrit à la figure 3, le cadre délimitant la zone de netteté peut aussi être d'une forme quelconque.

La figure 4 illustre un mode de réalisation du dispositif d'évaluation de la netteté dans la zone choisie. Le
15 dispositif est représenté sur une vue transversale en coupe; il comprend un filtre optique en escalier 41 qui, dans l'exemple de la figure 4, comporte des marches de trois types, haute 41a, moyenne 41b et basse 41c. Dans cet exemple,
20 les marches du filtre sont sensiblement horizontales; il est évident qu'elles pourraient présenter n'importe quelle inclinaison. Sous le filtre, sont disposés des capteurs lumineux, dans cet exemple des capteurs CCD, de façon à réaliser une matrice de capteurs dans un plan orthogonal à celui
25 de la figure. On voit, sur la figure 4, une colonne de capteurs CCD (42a, 42b, 42c). La référence 42a désigne un capteur CCD disposé sous une marche haute 41a du filtre optique en escalier, tandis que les références 42b et 42c désignent respectivement des capteurs CCD disposés sous des marches
30 moyennes 41b et basse 41c. Les flèches L de la figure 4 symbolisent l'arrivée de la lumière provenant de l'image filmée à travers l'optique de la caméra.

Chaque ligne de capteurs de la matrice de capteurs disposée en arrière du filtre optique correspond à une marche
35 du filtre optique. Les lignes correspondant à des capteurs du type désigné sur la figure 42a, 42b ou 42c sont donc disposées alternativement. L'image filmée par la caméra se projette sur le filtre optique 41.

Dans le cas d'une caméra cinématographique, l'image filmée ne s'impressionne sur le film que 24 fois par seconde. De façon classique, les caméras cinématographiques comprennent un miroir tournant qui, à intervalles réguliers, envoie l'image vers le film à impressionner. Pendant la période séparant deux impressions sur le film, le miroir tournant envoie l'image sur un verre dépoli qui sert de viseur au cadreur. Il est facile de détourner une partie de l'intensité lumineuse de l'image projetée sur le dépoli afin de l'envoyer vers un système d'évaluation de la netteté. A cet effet, on peut utiliser de façon classique une lame semi-réfléchissante, ou tout autre dispositif connu remplissant les mêmes fonctions. Il est aussi possible de projeter l'image pendant la période séparant deux impressions sur le film d'une façon alternative vers le dépoli de visée et vers le dispositif d'évaluation de la netteté. Dans le cas d'une caméra vidéo, il est aussi possible de détourner une partie de l'intensité lumineuse vers un tel dispositif d'évaluation de la netteté.

L'image incidente traverse le filtre optique 41 et est ensuite analysée par les capteurs CCD disposés sous le filtre optique. Du fait de la forme du filtre optique 41 qui présente des "marches" de différentes hauteurs, les lignes de capteurs CCD analysent des images qui sont obtenues dans des plans différents. Ainsi, les lignes de capteurs, du type désigné par 42a sur la figure 4, se trouvent sous des marches hautes de type 41a du filtre optique et analysent donc une image se trouvant dans le plan représenté sur la figure 4 par le trait mixte 43. De façon analogue, les lignes de capteurs 42b analysent l'image dans le plan symbolisé par le trait pointillé 44 et les lignes de capteurs 42c analysent l'image dans le plan symbolisé par le trait mixte 45. Les plans représentés par les lignes 43, 44 et 45 de la figure 4 sont appelés respectivement plan avant, plan du film et plan arrière.

Le trajet optique jusqu'au dispositif d'analyse de netteté est tel que l'image enregistrée par la caméra sur film ou sur support magnétique se projette aussi dans le plan du film 44 du dispositif d'analyse de netteté. Dans le cas

d'une mise au point idéale, la zone de point, c'est-à-dire la zone que l'on désire nette sur le film, a une image dans ce plan du film. Sur les plans avant 43 et arrière 45, se projettent respectivement avec netteté les zones situées en
5 avant et en arrière de la zone de point par rapport à la caméra.

Le filtre optique 41 peut être gravé dans une plaque de verre par des moyens par exemple chimiques ou par laser. Il pourrait aussi être réalisé à partir de fibres optiques de
10 différentes longueurs formant les marches. En fait, il peut être réalisé par toute méthode, de façon à présenter une structure d'escalier. Le filtre optique tel que décrit sur la figure 4 comporte trois marches, correspondant au plan du film, à un plan avant et à un plan arrière. Pour pouvoir
15 utiliser différents objectifs et des focales très différentes, il est possible de prévoir un nombre de marches plus important. Par exemple, on peut réaliser un tel filtre avec cinq marches. Le dispositif d'analyse de netteté est alors disposé de sorte que le plan médian, c'est-à-dire le plan
20 passant par la deuxième marche, soit le plan du film; les deux plans entourant le plan médian sont des plans avant et arrière utilisables pour une courte focale, tandis que les deux plans extérieurs restants sont des plans avant et arrière utilisables pour une grande focale.

25 La figure 5 montre l'allure des signaux obtenus à l'aide d'un dispositif tel que celui décrit à la figure 4. La figure 5(a) est un graphe de l'amplitude de modulation à un instant donné pour une ligne de capteurs 42 de la matrice de capteurs. Sur la figure 5(a), est représentée, à titre
30 d'exemple, l'allure possible de l'amplitude de modulation sur une ligne de capteur 42a. Plus précisément, il s'agit du signal obtenu de façon classique par balayage d'une ligne de capteurs 42a de la matrice de capteurs. Sont représentées, sur les figures 5(b) et 5(c), les amplitudes de modulation
35 sur deux lignes adjacentes de capteurs de type 42b et 42c.

L'ensemble de la figure 5 illustre donc l'allure typique des signaux obtenus sur trois lignes voisines de la matrice

de capteurs CCD. L'analyse de ces signaux, qui correspondent aux images dans les plans avant, du film et arrière, permet selon l'invention de régler la mise au point.

On peut voir sur la figure 5 trois zones. Dans une première zone, référencée zone 1 sur la figure, les signaux des trois lignes ont même allure mais l'amplitude du signal de la ligne correspondant au plan arrière est plus importante. Le signal des lignes du plan du film et du plan avant dans la zone 1 apparaît comme une reproduction atténuée ou amortie du signal de la ligne du plan arrière. Inversement, dans la zone 2, les signaux des lignes arrière, figure 5(c), et médiane, figure 5(b), apparaissent comme une version amortie du signal de la ligne avant figure 5(a). Ces trois lignes correspondent à des images se trouvant dans des plans décalés par rapport à la caméra. Dans la zone 1, le sujet filmé est projeté avec netteté sur le plan arrière du dispositif d'évaluation de la netteté; il est flou sur le plan du film et encore plus flou sur le plan avant. Pour que le sujet filmé dont l'image se projette sur la zone 1 soit net sur le film, il serait nécessaire de tourner la bague de point de façon à rapprocher de la caméra le plan focal.

Dans la zone 2, au contraire, le sujet filmé est projeté avec netteté sur le plan avant du dispositif d'évaluation de la netteté. Il est flou sur le plan du film et encore plus flou sur le plan arrière. Si l'on désire que la partie de l'image qui se projette sur la zone 2 soit nette sur le film, il est nécessaire de tourner la bague de point de façon à éloigner de la caméra le plan focal.

L'exemple donné sur la figure 5 correspond à une mise au point médiane dans la zone 3. Le sujet filmé dont l'image se projette dans la zone 3 est net sur le plan du film, et est donc net sur le support physique d'enregistrement de la caméra, -film ou vidéo-. A l'inverse, le sujet filmé dont l'image se trouve dans la zone 1 est trop proche de la caméra et son image enregistrée est floue, tandis que le sujet filmé dont l'image se trouve dans la zone 2 est trop loin de la caméra et son image enregistrée est floue.

Le choix d'une zone de netteté par l'opérateur se traduit par la sélection d'un certain nombre de capteurs de la matrice de capteurs lumino-sensibles. Ainsi, la zone choisie, si elle est rectangulaire ou carrée, est définie par un certain nombre de lignes de capteurs et par un certain nombre de colonnes. Sur l'exemple représenté à la figure 5, on a reporté les signaux obtenus sur trois lignes de capteurs qui définissent verticalement la zone de netteté. On a représenté les signaux obtenus sur toute la ligne de capteur, sans délimitation horizontale de la zone de netteté. Dans le cas de la figure 5, si la zone de netteté est la zone 1, l'analyse des amplitudes permet selon l'invention de régler la mise au point pour rapprocher de la caméra le plan focal. Si la zone de netteté est la zone 2, l'analyse des amplitudes permet selon l'invention de régler la mise au point pour éloigner de la caméra le plan focal. Si la zone de netteté est la zone 3, l'analyse des amplitudes selon l'invention conduit à ne pas modifier la mise au point, puisque l'image projetée sur le film est nette dans la zone de netteté.

L'exemple de réalisation du dispositif d'évaluation de netteté décrit aux figures 4 et 5 permet de comprendre le principe d'analyse selon l'invention. L'analyse du contraste de l'image dans le plan du film et dans des plans avant et arrière, dans une zone donnée, permet de déterminer dans quel sens effectuer la correction de mise au point.

L'exemple décrit en référence aux figures 4 et 5 emploie un filtre optique en escalier et des capteurs CCD. Mais l'analyse de l'image dans les plans du film, plan avant et plan arrière, peut être mise en oeuvre à l'aide d'autres moyens. Ainsi, les capteurs CCD pourraient être remplacés par tout type de capteur lumino-sensibles; il est ainsi possible d'employer des diodes photoélectriques. Alternativement, on pourrait employer un tube, des capteurs C-MOS ou des dispositifs analogues d'analyse d'une image. L'analyse dans trois plans sensiblement parallèles a été décrite dans un exemple comprenant un filtre optique en escalier. Mais cette analyse pourrait être mise en oeuvre par d'autres dispositifs, par exemple mécaniques ou électromécaniques. Ainsi, la matrice de

capteurs peut être montée sur un capteur vibrant piézo-électrique se déplaçant d'avant en arrière, couplé à un balayage adapté. Elle pourrait alternativement être associée à un dispositif électromécanique, tel que par exemple un dispositif à microcames assurant aussi un déplacement d'avant en
5 arrière dont l'amplitude peut être fixe ou variable.

Le principe selon l'invention d'analyse dans des plans du film, avant et arrière, peut aussi être réalisé grâce à un réseau de prismes couplés à des capteurs lumino-sensibles. De
10 façon analogue, le choix de la zone de netteté est pris en compte dans la mesure où l'analyse n'est pas faite pour tout le réseau de prismes, mais uniquement pour certains d'entre eux.

Sans s'éloigner de l'esprit de l'invention, on pourrait
15 utiliser tout dispositif connu d'analyse de la netteté, permettant d'analyser la netteté dans une zone de l'image définie par un opérateur indépendamment du cadrage de cette image. Ainsi, on pourrait par exemple utiliser une analyse de contraste par comparaison de lignes voisines, sans filtre
20 optique, ou une analyse d'une zone de microprismes, ou encore calculer le déphasage des images obtenues derrière certains éléments d'un réseau de bi-prismes.

On décrit maintenant un mode de réalisation préféré de l'invention, en référence à la figure 6 qui représente un
25 ordinogramme du fonctionnement du procédé selon l'invention.

Dans ce mode de réalisation préféré, l'appareil destiné à mettre en oeuvre le procédé selon l'invention comprend une caméra cinématographique de prise de vue, avec reprise vidéo; un boîtier de choix de la zone de netteté relié par câble à
30 la caméra. L'appareil contient aussi un dispositif d'analyse de la zone de netteté, ainsi qu'un dispositif de modification de la mise au point. Celui-ci est constitué d'un moteur commandable permettant simplement de faire tourner la bague de mise au point de la caméra.

35 L'image filmée par la caméra cinématographique est alternativement dirigée par un miroir tournant vers le film à impressionner, vers le verre dépoli de visée et vers le dispositif d'analyse de netteté.

Ce dernier est constitué, comme décrit en référence à la figure 4, d'un filtre optique en escalier et d'une matrice de capteurs CCD. Il est disposé de telle sorte que le trajet optique entre l'objectif et le plan du film du filtre en escalier soit le même que le trajet optique entre l'objectif et le film à impressionner.

Dans ce mode de réalisation préféré, la reprise vidéo est constitué par le dispositif d'évaluation de la netteté. Celui-ci reçoit l'image filmée par la caméra, par exemple 24 fois par seconde, si le film est impressionné 24 fois par seconde. L'image reçue n'est ainsi "rafraîchie" que 24 fois par seconde. L'image reçue est analysée par les capteurs CCD. Les signaux ainsi reçus sont amplifiés et dirigés, d'une part, vers un dispositif d'analyse et, d'autre part, vers le boîtier de choix de la zone de netteté. A ce niveau, l'image reçue est affichée sur un écran tactile plat à LCD.

Les balayages de la matrice de capteurs CCD et de l'écran tactile du boîtier de choix de la zone de netteté sont synchrones. Le balayage 62 de l'écran tactile permet de déterminer la zone de l'image choisie par l'opérateur. Le balayage de la matrice de capteurs CCD fournit des signaux représentatifs de l'image, avec entrelacement des plans avant du film et arrière.

La zone de netteté choisie par l'opérateur est prise en compte à partir des données du balayage 62 de l'écran tactile. Ceci permet de sélectionner les signaux à comparer; en déterminant un certain nombre de lignes (au moins 3 lignes voisines) et de colonnes de la matrice de CCD. L'analyse de contraste se fait ensuite sur les signaux correspondants.

Cette analyse permet de déterminer le sens de variation de la mise au point, ainsi que son amplitude, en tenant compte d'une temporisation éventuelle ou encore d'un test de direction produit par rotation légère de la bague.

La commande correspondante est ensuite transmise au moteur qui fait tourner la bague de mise au point.

L'ensemble du cycle, à l'exception de la rotation de la bague est entièrement électronique et peut être réalisé très

rapidement, typiquement en moins d'une centaine de micro-secondes. Il est donc possible de réaliser le cycle plusieurs fois, et de moyenner les commandes envoyées au moteur de rotation de la bague de point.

5 Dans ce mode de réalisation préférée, l'opérateur qui choisit la zone de netteté voit sur son écran une image filtrée par le filtre optique en escalier. Cette image est constituée d'un entrelacement de lignes provenant du plan avant, du plan du film et du plan arrière. Elle n'a donc pas la
10 qualité de l'image enregistrée sur le film. Mais elle est largement suffisante pour choisir la zone de netteté ainsi que pour contrôler le cadrage. Cette forme de réalisation présente l'avantage de ne pas dupliquer le système de reprise vidéo, qui peut être à peu de frais adapté pour mettre en
15 oeuvre l'invention.

Le procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre à partir de caméras existantes, avec peu de modifications. La partie d'analyse électronique est réalisable soit par logiciel, soit par matériel, de façon compacte et sûre. Elle peut
20 être complétée par des circuits d'analyse complémentaires, tels que des circuits permettant une évaluation des modifications de la taille du sujet; un tel circuit a pour objet de seconder la détermination de la commande de netteté, en évaluant la taille d'un sujet ou d'un objet filmé facilement
25 reconnaissable et en établissant un lien entre les variations de cette taille et les évolutions de la focale. Il est aussi possible de coupler un circuit de reconnaissance de forme, de couleur, ou autre, permettant un suivi du sujet ou une évaluation plus fiable de la taille.

30 L'invention fournit un système de grande précision, utilisable avec de nombreuses focales et d'une grande sensibilité.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés mais elle est
35 susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

REVENDECATIONS

1.- Procédé de commande de la mise au point d'un appareil de prise de vue, tel une caméra cinématographique ou vidéo, comprenant un dispositif de visualisation de l'image filmée, caractérisé en ce que la zone de l'image filmée qui
5 doit être la plus nette est choisie par l'opérateur indépendamment du cadrage de cette image, la commande de mise au point se faisant par prise en compte de la zone choisie, évaluation de la netteté dans ladite zone et modification de
10 la mise au point en fonction de la netteté dans ladite zone.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la taille de la zone de netteté choisie est quelconque et varie en fonction du choix de l'opérateur.

3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé
15 en ce que la zone de netteté choisie est n'importe quelle zone de la surface de l'image filmée et varie en fonction du choix de l'opérateur.

4.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'opérateur est un opérateur humain
20 ou un opérateur commandé par des moyens de mémorisation.

5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'évaluation de la netteté dans la zone choisie est faite par comparaison mutuelle du contraste dans la zone choisie respectivement sur l'image enregistrée
25 par la caméra et sur des images projetées dans des plans parallèles au plan de ladite image, et situés respectivement en avant et en arrière du plan de ladite image.

6.- Organe de commande de la mise au point d'un appareil de prise de vue, tel une caméra cinématographique ou
30 vidéo, comprenant un dispositif de visualisation de l'image filmée, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif (A) de choix d'une zone de netteté sur l'image, des moyens de prise en compte de ce choix, des moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et prise
35 en compte, et des moyens de modification automatique de la mise au point en fonction de la netteté évaluée.

7.- Organe de commande selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit dispositif de choix est constitué d'un écran tactile (9) sur lequel l'image filmée est reproduite.

5 8.- Organe de commande selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit dispositif de choix est constitué de moyens de rappel de la zone choisie sur le dispositif de visualisation et de moyens agissant sur la taille et/ou l'emplacement et/ou la forme de ladite zone.

10 9.- Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et prise en compte comprennent un filtre optique en escalier (41) couplé à des capteurs sensibles à la lumière (42a, 42b, 42c), sur lequel est projeté l'image enregistrée par la caméra par
15 ailleurs.

10.- Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et prise en compte comprennent un plan de capteurs sensibles à
20 la lumière, mobile suivant un axe normal audit plan sur lequel est projeté l'image enregistrée par la caméra par ailleurs.

11.- Organe de commande selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit plan de capteurs se déplace de façon alternative sous l'action d'un dispositif piézo-électrique ou
25 d'un dispositif électromécanique.

12.- Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et prise en compte comprennent un réseau de prismes couplé à des
30 capteurs sensibles à la lumière, sur lequel est projeté l'image enregistrée par la caméra par ailleurs.

13.- Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les moyens d'évaluation de la netteté dans la zone de l'image choisie et
35 prise en compte comprennent des organes d'évaluation du contraste.

14.- Organe de commande selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, caractérisé en ce que les moyens de

modification automatique de la mise au point en fonction de la netteté évaluée comprennent un moteur de rotation de bague de mise au point.

5 15.- Appareil de prise de vue, tel une caméra cinématographique ou vidéo, comprenant un dispositif de visualisation de l'image filmée, caractérisé en ce qu'il comprend un organe de commande selon l'une quelconque des revendications 6 à 14.

10 16.- Appareil de prise de vue selon la revendication 15, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation de l'image filmée est indépendant et en ce qu'il lui est relié par câble ou par radio.

15

20

25

30

35

1/4

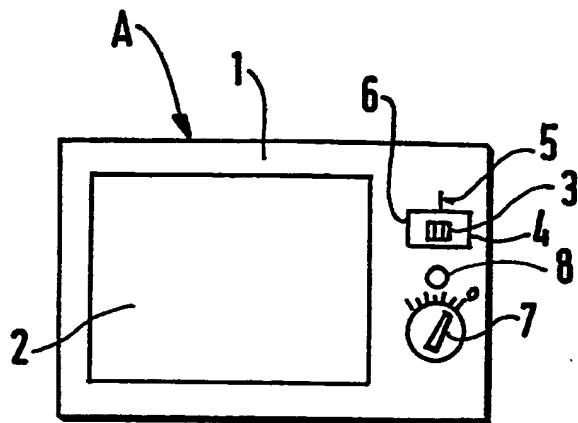


FIG. 1

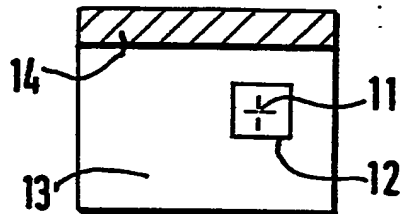


FIG. 3a

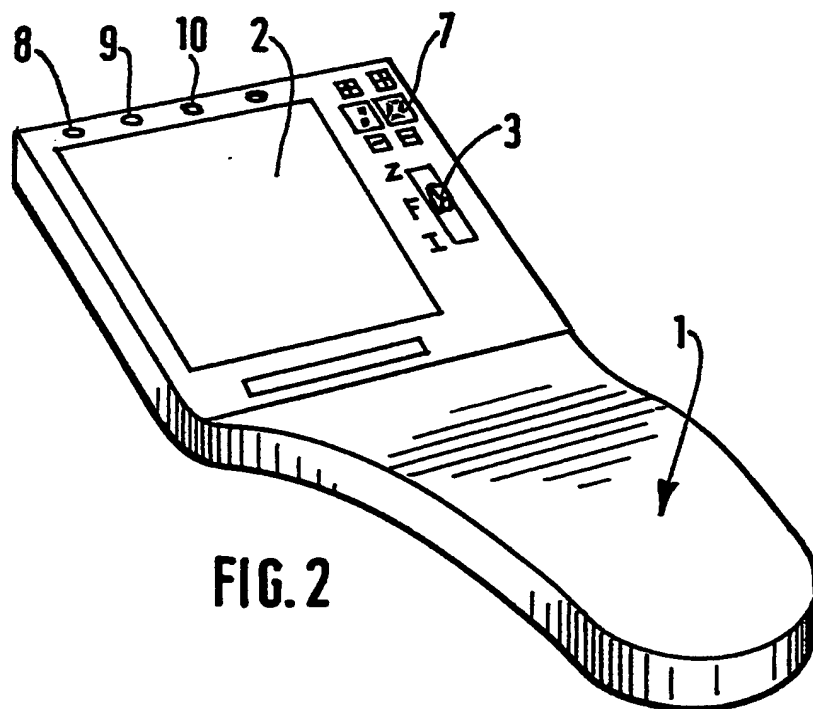
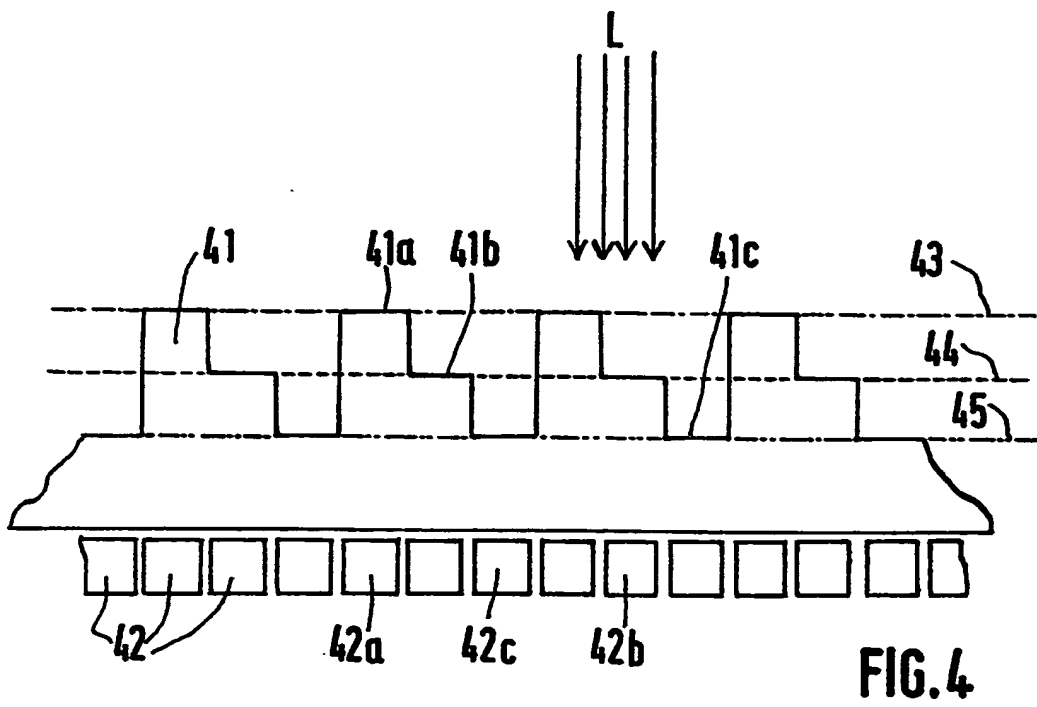
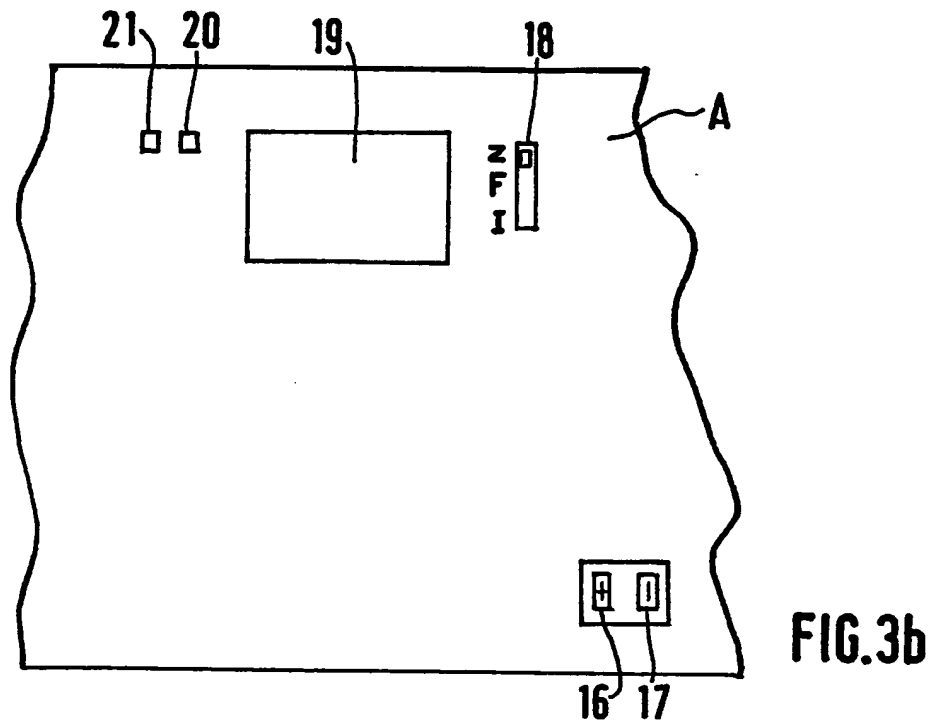


FIG. 2

2/4



3/4

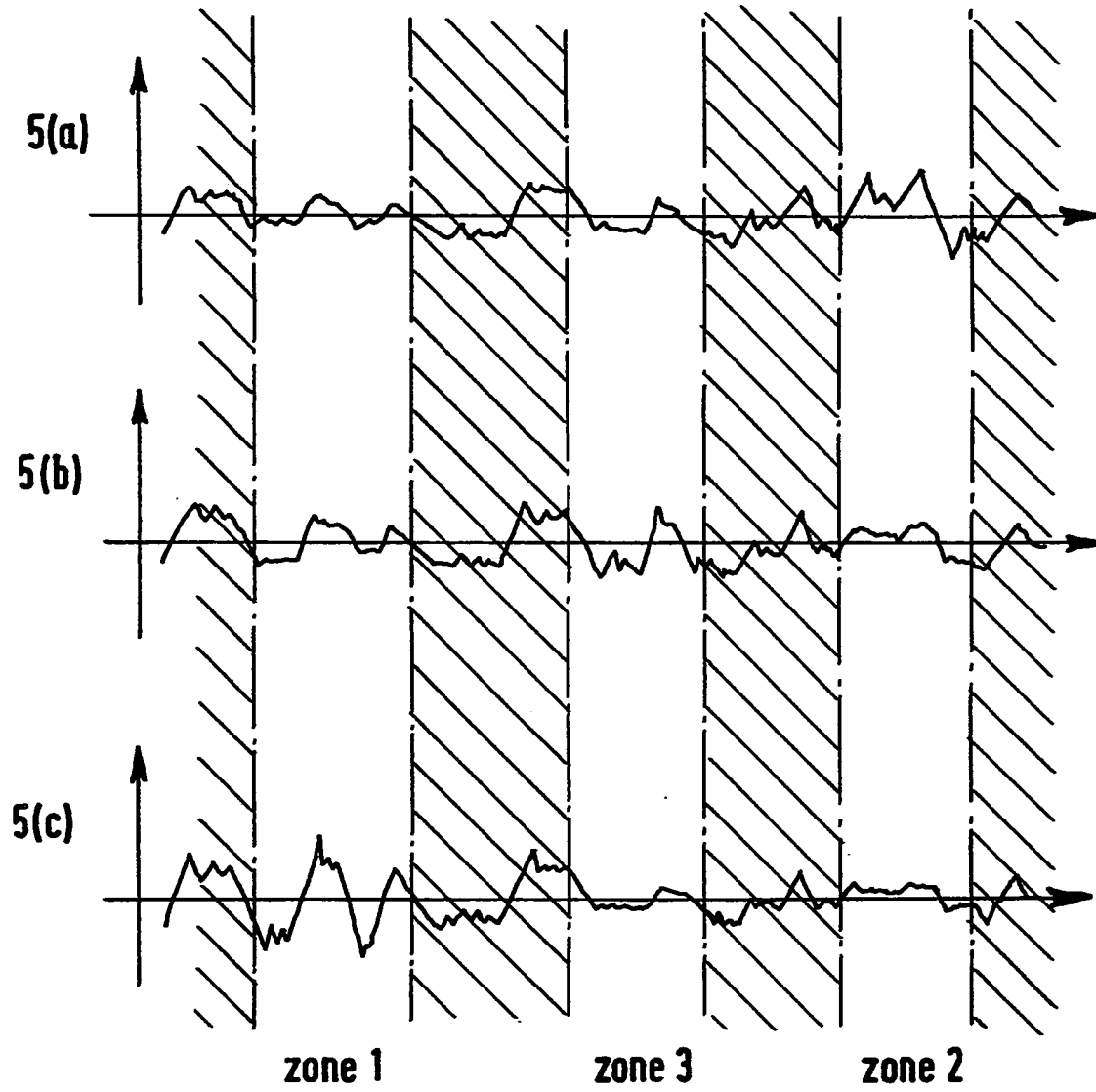


FIG. 5

4/4

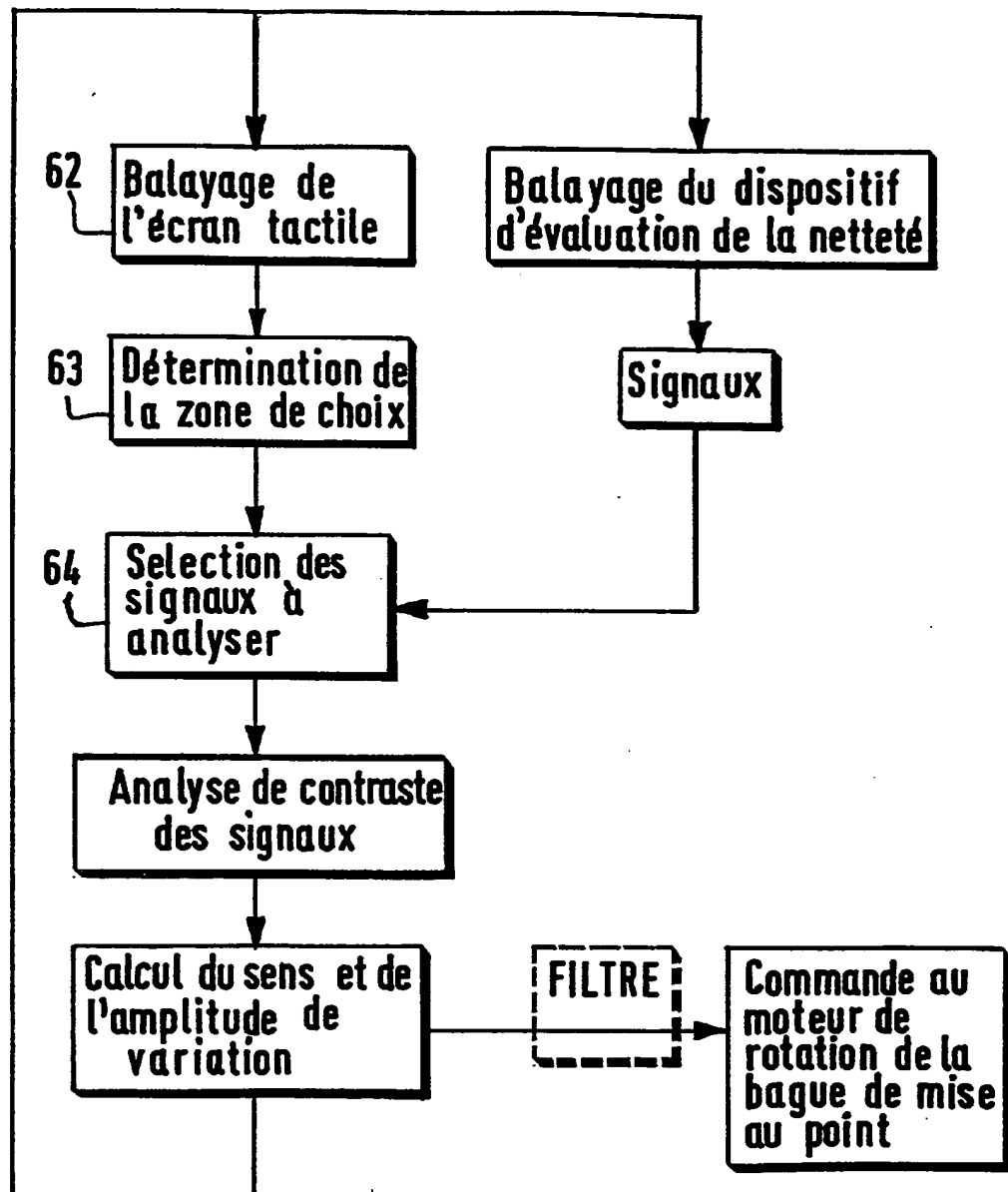


FIG. 6

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9103020
FA 453873

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 356 620 (CONTRAVES AG) 7 Mars 1990	1-4, 6, 13, 15
Y	* colonne 5, ligne 12 - colonne 5, ligne 31; figures 1, 3 *	5, 9-12
X	US-A-4 581 647 (VYE) 8 Avril 1986 * abrégé; figure 1 *	1, 3, 4, 6, 8, 14, 15
X	EP-A-0 399 232 (CASIO) 28 Novembre 1990 * colonne 1, ligne 14 - colonne 1, ligne 20 * * colonne 10, ligne 42 - colonne 11, ligne 10; figures 2, 6 *	1, 3, 4, 6, 8, 14, 15
Y	FUNKSCHAU. vol. 26, no. 20, 1 Septembre 1986, MÜNCHEN DE pages 106 - 110; 'Automatische Entfernungseinstellung: Jetzt bleibt mehr Zeit für die Bildgestaltung. Aktive und passive Fokussier-Systeme' * page 108, colonne de droite, ligne 14 - ligne 20; figure 1 *	5, 10, 11
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)
Y	US-A-4 404 594 (HANNAN) 13 Septembre 1983	9
A	* colonne 3, ligne 49 - colonne 4, ligne 7; figure 1 *	1, 6
Y	EP-A-0 063 980 (EUROMASK) 3 Novembre 1982	12
A	* page 9, ligne 19 - page 10, ligne 13; figure 8 *	1, 6
A	EP-A-0 185 450 (TOSHIBA) 25 Juin 1986 * page 11, ligne 27 - page 13, ligne 30; figure 6 *	1, 6, 9
A	US-A-4 556 907 (URATA ET AL.) 3 Décembre 1985 * abrégé *	1, 6, 15, 16
Date d'achèvement de la recherche 14 NOVEMBRE 1991		Examinateur DOCKHORN H. S. A.
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		